

Summary (in Dutch)

Vandaag de dag is het onmogelijk om een hedendaagse geautomatiseerde wereld te realiseren zonder automatisch gestuurde voertuigen (AGVs). Automatisch gestuurde voertuigen (AGVs) zijn voertuigen waar geen chauffeur aanwezig is, die mensen en goederen vervoeren binnen een bepaalde omgeving. Voordelen van een AGV systeem lopen uiteen van een ruime toepasbaarheid, flexibiliteit, kwaliteitsbevordering van de werkomgeving en de mogelijkheid tot integratie met andere geautomatiseerde systemen.

Toch brengt een AGV systeem verschillende significante risico's met zich mee. Omdat alle voertuigen in het systeem zonder chauffeur opereren, is de menselijke factor voor oplettendheid en vermogen om te reageren op onvoorziene situaties afwezig. Een AGV systeem moet daarom zodanig worden ontworpen dat botsingen zullen worden voorkomen en de exacte positie van een automatisch gestuurd voertuig op elk moment bekend is. Om de exacte positie van voertuigen te bepalen, gebruiken AGV systemen absolute en relatieve positionering systemen. De voor dit onderzoek gebruikte absolute positionering systemen zijn over het algemeen minder nauwkeurig dan relatieve positionering systemen. Relatieve systemen zijn per meting vaak nauwkeuriger maar ondervinden het probleem dat alle ondervonden afwijkingen worden opgeteld. In de praktijk worden absolute en relatieve positionering systemen vaak gecombineerd om een nauwkeurig resultaat te verkrijgen waar opgetelde afwijkingen worden vermeden. Een Kalman filter zal de invoersignalen van zowel de absolute als de relatieve positionering systemen filteren en combineren.

De doelstelling van dit onderzoek is het vinden van een toereikende en relatief goedkope oplossing door het filteren en combineren van absolute en relatieve positionering systemen om nauwkeurige snelheids- en afstandsbepalingen te verkrijgen van de AGV. In plaats van een ingewikkeld AGV systeem zal gedurende deze opdracht een eendimensionale AGV gebruikt en onderzocht worden.

Voor het gecombineerde positionering systeem zal een GPS als absoluut positionering systeem en een accelerometer als relatief positionering systeem fungeren. Het Kalman filter zal een nauwkeurige combinatie van beide positionering systemen creëren.

Voor het testen van mogelijke oplossingen voor de hoofddoelstelling van dit onderzoek is een simulatiemodel gemaakt. Dit simulatiemodel is in Delphi/TOMAS geprogrammeerd. In dit simulatiemodel is de AGV met een eendimensionale beweging gemodelleerd als een simpele puntmassa met een eendimensionale beweging.

Voor dit onderzoek zullen significante experimenten gedaan worden op basis van deze puntmassa. De puntmassa met een eendimensionale beweging zal voor dit relevante model met relevante positionering systemen als atleet worden uitgedrukt. Een atleet bewegend in één dimensie heeft overeenkomende eigenschappen met de puntmassa, zoals versnelling, snelheid en afgelegde weg. Daarnaast zijn bekende positionering systemen voor atleten, zowel absolute als relatieve systemen, relatief goedkoop en gemakkelijk te verkrijgen.

De GPS blijkt de overheersende apparatuur te zijn boven een accelerometer. Door het nemen van verschillende nauwkeurigheden voor de accelerometer zal er nauwelijks invloed uitgeoefend worden op de fout ten opzichte van de werkelijke afstand. Door de nauwkeurigheden van de GPS te variëren, zal er degelijk invloed uitgeoefend worden op de fout ten opzichte van de werkelijke afgelegde afstand. De nauwkeurigheid van het gehele systeem is significant afhankelijk van de nauwkeurigheid van de GPS.

In het snelheidsprofiel 2, waar versnelling, constante snelheid en vertraging elkaar opvolgen, daalt de fout ten opzichte van de werkelijke afgelegde afstand van 4.91 tot 0.13 wanneer de combinatie van minst nauwkeurige apparatuur en meest nauwkeurige apparatuur met elkaar wordt vergeleken.

Snelheidsprofiel 2 geeft de meest nauwkeurige resultaten. Snelheidsprofiel 3 geeft de minst nauwkeurige resultaten.

Door resultaten met elkaar te vergelijken wanneer beide positionering systemen apart worden gebruikt, geeft snelheidsprofiel 2 uitzonderlijk betere resultaten dan bij de andere snelheidsprofielen. Wanneer alleen de accelerometer wordt gebruikt, zullen de verschillende nauwkeurigheden van de GPS geen invloed uitoefenen op de resultaten. Logischerwijs is de accelerometer de bepalende apparatuur.

De reden van deze nauwkeurige resultaten wordt veroorzaakt door de gelijke versnelling en vertraging die in snelheidsprofiel 2 aanwezig is. Snelheidsprofielen 1 en 3 hebben onrealistische snelheidsveranderingen waar de accelerometer grote meetfouten maakt.

Wanneer alleen de accelerometer wordt gebruikt, wordt er een aanbeveling gedaan om voor snelheidsprofielen 1 en 3 realistischere situaties te creëren. Er zal dan gekeken moeten worden naar de verschillende snelheidsprofielen en of deze vergelijkbare resultaten zullen geven.

Deze problemen spelen geen rol wanneer alleen de GPS wordt gebruikt.